

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-123935

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H01R 33/76

G01R 1/067

G01R 31/26

H01L 23/32

H01R 13/11

H01R 13/24

(21)Application number : 10-288169

(71)Applicant : NEC KYUSHU LTD

(22)Date of filing : 09.10.1998

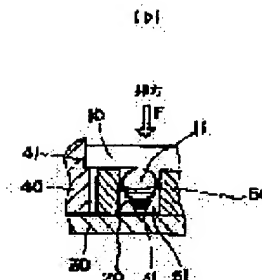
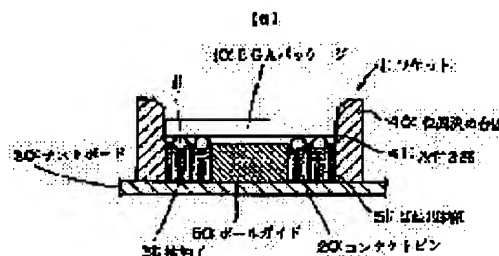
(72)Inventor : KAWAGUCHI TOMOKO

## (54) CONTACT PIN AND SOCKET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide contact pins with conductive balls and a socket for electronic parts capable of performing good contact without giving damage to the conductive balls.

SOLUTION: A socket 1 for testing a BGA package 10, according to this invention, includes contact pins 20 consisting of spiral coil springs 20a and stored in spring storage holes 51 in a ball guide 50 and a positioning setting 40 provided thereon. In this way, good contact is performed without giving damage to conductive balls 11. When the contact pins 20 consisting of the spiral coil springs 20a contact the conductive balls 11, spiral contact portions are formed and a contact area is increased, resulting in good connection. Similar effect is obtained in application for upper spiral compression coil springs 20b.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3017180

[Date of registration]

24.12.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the contact pin and socket at the time of contacting the conductive ball carried in electronic parts, such as a wiring substrate and a semiconductor chip, for inspection etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] the BGA (Ball Grid Array) package which uses a conductive ball as an external terminal -- for example, in order to conduct the performance verification, it is inspected using the socket of IC checking. Generally as the contact method for the conductive ball at this time, the contact pin of a POGO pin method or a flat spring method is used.

[0003] If the contact pin of a POGO pin method contacts a conductive ball at the pin point and it is pushed further, at the time of normal, the shank connected with the pin point will slide it, and it will push a conductive ball against it by the spring force equivalent to the amount of slides. However, when the slide of the shank connected with the pin point does not slide at all, a conductive ball is pushed by the force of pushing not the spring force but a BGA package, and a damage is given to a conductive ball and a contact pin, and when a slide is astringent, it is alike to that extent, and it responds, and there is a problem of giving a damage similarly.

[0004] In a flat spring method, the point contact of the conductive ball will be carried out to the flat spring of a plane, and it has the problem of becoming a poor contact, without the ability performing positive contact by foreign matter adhesion of a point of contact etc. Moreover, in the contact method by the pin point of a cone, there is a problem that a poor contact occurs, by the configuration defect of the pin point, foreign matter adhesion, etc.

[0005] There is technology which various invention is performed that the trouble of this contact method should be improved, for example, is proposed by JP,9-55273,A, JP,9-219267,A, JP,10-144438,A, JP,10-189191,A, etc. Thus, these damages and the cure against a poor contact have been a big technical problem on electronic-parts production with the spread of BGA packages.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] this invention aims at offer of the contact pin which does not start the defective continuity by the poor contact, and the socket using this contact pin, without generating a damage, when it is made that the above-mentioned problem should be solved and a conductive ball is contacted.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the contact pin of this invention according to claim 1 is considered as the composition which formed the contact pin by the helical compression spring in the contact pin which contacts the conductive ball of electronic parts, such as a wiring substrate and a semiconductor chip. Thereby, since there is no slide in the contact pin of a POGO pin method, the danger of generating a ball damage is improved sharply, and contact on a conductive ball can contact in the circular contact section by the coiled spring edge, and can improve defective continuity.

[0008] Invention according to claim 2 is considered as the spiral composition in which the diameter of a volume of the aforementioned helical compression spring spreads in the conductive aforementioned ball side gradually covering an overall length in the contact pin according to claim 1. Thereby, contact on a conductive ball serves as the contact section of the shape of a spiral by two or more number-of-turns sections of a coiled spring edge, and its touch area increases, and it can improve defective continuity.

[0009] Invention according to claim 3 is considered as the spiral composition in which the diameter of a volume of the aforementioned helical compression spring spreads in the conductive aforementioned ball side gradually from the middle in the contact pin according to claim 1. Thereby, while being able to perform a setup of the spring force easily, manufacture of coiled spring becomes easy and a cheap contact pin can be manufactured.

[0010] Invention according to claim 4 is considered as the composition which prepared the receptacle section which raises contact nature at the end of the aforementioned helical compression spring in the contact pin according to claim 1. Thereby, a contact pin contacts to either good [ without / of a conductive ball or test-board contact / being influenced by oxidization of the contact surface-ed etc. ] at least.

[0011] In the socket which connects electrically the socket of this invention according to claim 5 in contact with the conductive ball of electronic parts, such as a wiring substrate and a semiconductor chip. The contact pin of a claim 1-4 given in any 1 term, and the test board which has contact in the position corresponding to the aforementioned conductive ball, the receipt which contains the aforementioned contact pin in the position corresponding to the aforementioned conductive ball -- it has considered as the composition possessing the ball bearing guide which has a hole, and the positioning plinth which performs positioning of the aforementioned electronic parts. Thereby, the electronic parts which have a conductive ball can be tested, without starting defective continuity, without giving a damage to electronic parts.

[0012] Invention according to claim 6 is considered as the composition which protruded the aforementioned contact pin on the aforementioned ball bearing guide in the socket according to claim 5. Thereby, since it can expand and contract freely completely, coiled spring can remove certainly the danger of giving a damage to electronic parts.

[0013]

[Embodiments of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of this invention is explained with reference to a drawing. The first operation gestalt of a contact pin is explained using drawing 1. Drawing 1 is a contact pin schematic diagram in the first operation gestalt, (a) shows the enlarged view and (b) shows the enlarged view at the time of contact. In this drawing, 20 is formed by spiral helical-compression-spring 20a to which it is a contact pin and the diameter of a volume spread gradually in the conductive ball 11 side on the whole. The near edge where the diameter of a volume spread contacts the conductive ball 11, and the edge of an opposite side contacts contact of a test board further.

[0014] As shown in drawing 1 (b), when spiral helical-compression-spring 20a was wound around the conductive ball 11 side and the path has spread, two or more spiral number-of-turns sections of helical-compression-spring 20a contact conductive ball 11 front face. That is, as shown in drawing 5 (a), as for spiral helical-compression-spring 20a, the spiral-like contact section contacts the conductive ball 11. Positive contact is performed, so that the touch area of spiral coiled spring 20a and the conductive ball 11 is large. For example, from the contact section of one point by the pin point of a cone, the touch area of the contact section of the shape of a spiral by spiral coiled spring 20a becomes large, and positive contact is performed. Preferably, in order to enlarge the contact section, the spiral maximum outer diameter of helical-compression-spring 20a is made larger than the spherical diameter of the conductive ball 11.

[0015] Moreover, when the contact pin of a straight-like helical compression spring contacts the conductive ball 11, the configuration of this contact section serves as the circular contact section drawing 5 (b) So that it may be shown. That is, the touch area of the contact section more nearly circular than the contact section of one point by the pin point of a cone becomes large, and positive contact is \*\*\*\*\*. However, the touch area of the contact section of the shape of a spiral by spiral coiled spring 20a is larger than the area of the circular contact section, and the direction of contact by spiral coiled spring 20a is performed more certainly.

[0016] Since the touch area is large, even if it does not make spiral helical-compression-spring 20a contact by the force strong against the conductive ball 11, it can perform positive contact. That is, since it is not necessary to apply the force strong against the conductive ball 11, the danger of giving a damage to the conductive ball 11 can be reduced. Moreover, like the contact pin of a POGO pin method, in the structure which the contact pin itself has the sliding section and it slides, when abnormalities are in the sliding section, a damage will be given to the conductive ball 11. However, in spiral helical-compression-spring 20a, since there is no sliding section, it is safe.

[0017] As explained above, by using spiral helical-compression-spring 20a as the contact pin 20, the large contact section with the conductive ball 11 can be taken, and positive contact can be performed. Furthermore, the danger of giving a damage to the conductive ball 11 can be reduced. That is, while not doing an injury on a blemish etc. to the contact section of the conductive ball 11, the danger of doing an injury on a crack etc. to the joint of the BGA package 10 and the conductive ball 11 can be reduced.

[0018] The second operation gestalt of a contact pin is explained using drawing 2. Drawing 2 is a contact pin schematic diagram in the second operation gestalt, (a) shows the enlarged view and (b) shows the enlarged view at the time of contact. In this drawing, 20 is a contact pin and is formed by up spiral-like helical-compression-spring 20b. Up spiral-like helical-compression-spring 20b is formed in the spiral helical-compression-spring section and the straight-like helical-compression-spring section to which it wound from the middle of a helical compression spring, and the path spread gradually in the conductive ball side. The near edge where the diameter of a volume spread contacts the conductive ball 11, and the edge of an opposite side contacts contact of a test board further.

[0019] Here, up spiral-like helical-compression-spring 20b can perform good contact like the first operation gestalt, when it wound around the conductive ball 11 side, the path has spread and the conductive ball 11 is contacted. Moreover, since a setup of the spring force can do the straight-like helical-compression-spring section easily, the force which contacts to the conductive ball 11 of up spiral-like helical-compression-spring 20b can be easily set up by the straight-like helical-compression-spring section. Furthermore, it has the structure where a damage is not given to the conductive ball 11 as well as the first operation gestalt.

[0020] As explained above, while being able to set up easily the force to the contact conductivity ball 11 of contacting, by using up spiral-like coiled spring 20b as the contact pin 20, manufacture becomes easy and cheap coiled spring can be manufactured.

[0021] The third operation gestalt about a socket is explained using drawing 3. Drawing 3 is a socket schematic diagram in the third operation gestalt, (a) shows the enlarged view and (b) shows the enlarged view at the time of contact. In this drawing, the socket 1 is considered as the composition which consists of the contact pin 20 formed by spiral coiled spring 20a, a test board 30, a positioning plinth 40, and a ball bearing guide 50.

[0022] A test board 30 is a wiring substrate which has contact 31 and an external end-connection child (not shown). Contact 31 is a circular pad and is prepared in the conductive ball 11 of the BGA package 10, and the corresponding position. Furthermore, contact 31 is connected to the external end-connection child of a socket 1.

[0023] the position where the ball bearing guide 50 corresponded with the conductive ball 11 of the BGA package 10 -- spring receipt -- it has considered as the plate-like structure of the square which consists of non-conducting material which has a hole 51, or a rectangle moreover, the thickness of a ball bearing guide 50 -- the contact pin 20 -- spring receipt -- when it contains to a hole 51, the contact pin 20 projects and bends from a ball bearing guide 50, and is made into thickness spring receipt -- a larger circular breakthrough than the maximum outer diameter of coiled spring 20a with a spiral hole 51 -- it is -- spiral coiled spring 20a -- spring receipt -- expansion and contraction can be freely done within a hole 51 a ball bearing guide 50 -- spring receipt -- it is attached in the test board 30 so that a hole 51 may correspond with contact 31

[0024] The positioning plinth 40 is made into the configuration of a rectangular tabular where the angle of the guide side upper part was beveled. Furthermore, corresponding to each side of the BGA package 10, two or more positioning plinths 40 are attached in the test board 30 so that the position of the BGA package 10 may be decided. Moreover, preferably, the positioning plinth 40 has formed the joggle 41 which determines the down position of the BGA package 10, when the BGA package 10 is set. Thereby, the amount of pushing of the contact pin 20 can be made level and regularity.

[0025] the contact pin 20 -- spring receipt -- it is only contained by the hole 51, and is not fixed, but has considered as the structure which can be expanded and contracted freely Here, since the contact pin 20 is not projected from a ball bearing guide

50, when the nose of cam of the contact pin 20 overflows into the upper surface of a ball bearing guide 50, free expansion and contraction of the contact pin 20 are not barred.

[0026] Test operation of the operation gestalt constituted as mentioned above is explained. The BGA package 10 is inserted in a socket 1, without the conductive ball's 11 contacting a ball bearing guide 50, and receiving a damage by the positioning plinth 40. here -- the conductive ball 11 -- spring receipt -- the interior of a hole 51 is entered in part, and it will be in the state where it was laid in the contact pin 20, i.e., spiral coiled spring 20a. Thus, the BGA package 10 does not receive a damage by being guided by the positioning plinth 40 and laid in the contact pin 20.

[0027] Then, as shown in drawing 3 (b), by pushing the BGA package 10 by pushing force F, the contact pin 20 is compressed and two or more spiral number-of-turns sections of coiled spring 20a contact the conductive ball 11. That is, as shown in drawing 5 (a), as for spiral coiled spring 20a, the spiral-like contact section contacts the conductive ball 11.

[0028] and -- since the spiral overall diameter of coiled spring 20a is larger than the spherical diameter of the conductive ball 11 -- spring receipt -- spiral coiled spring 20a contacts the side of a hole 51 therefore -- since the conductive ball 11 is smaller than coiled spring 20a with the spiral spherical diameter of the conductive ball 11 while it is located in the center section of spiral coiled spring 20a -- the conductive ball 11 -- spring receipt -- the damage by contact on the side of a hole 51 is not received [0029] moreover, the contact pin 20 -- spring receipt -- if expands and contracts freely within a hole 51 here -- the contact pin 20 -- spring receipt -- although the side may be contacted among holes 51, though contacted, it is contact at only the nose of cam of spiral coiled spring 20a, and the frictional resistance is very small, and free expansion and contraction of the contact pin 20 are not barred. Thus, since the contact pin 20 expands and contracts freely, a damage is not given to the conductive ball 11.

[0030] As explained above, a damage is not given to the conductive ball 11 with this operation gestalt. Moreover, since the touch area of the contact pin 20 and the conductive ball 11 becomes large, good contact is performed.

[0031] The fourth operation gestalt of a socket is explained using drawing 4. Drawing 4 is the schematic diagram of the important section of the socket in the fourth operation gestalt, (a) shows the expanded sectional view and (b) shows the expansion plan of the receptacle section. The socket 1 is considered as the composition which consists of a test board 30, the positioning plinth 40, a ball bearing guide 50, and a contact pin 20.

[0032] the contact pin 20 -- helical-compression-spring 20c of the shape of the receptacle section 21 and a straight -- constituting -- \*\*\*\* -- spring receipt -- it is contained by the hole 51 the receptacle section 21 -- spring receipt -- it is the configuration which can move in the inside of a hole 51, and further, as shown in drawing 4 (b), acute four protruding line 21a is provided in the upper surface at a radial and regular intervals. Since this protruding line 21a is leaned 30 degrees and prepared as opposed to the center of the conductive ball 11, four protruding line 21a contacts the conductive ball 11. Moreover, since it is acute, protruding line 21a can prevent receiving bad influences, such as foreign matter adhesion of the front face of the conductive ball 11.

[0033] The test board 30 is made into the structure in which fixed vertical movement is possible to the ball bearing guide 50, and the positioning plinth 40 is combined with the ball bearing guide 50. Other structures are the same as the third operation gestalt.

[0034] Test operation of the operation gestalt constituted as mentioned above is explained. When setting the BGA package 10, it is fixed to the section 41 with the stage of the positioning plinth 40 by being pressed down from the upper part. here -- the positioning plinth 40 -- the conductive ball 11 -- spring receipt -- the interior of a hole 51 is entered in part, and the contact pin 20 is contacted further. Moreover, although a test board 30 is in the position of the lower point of vertical movement at this time and the spring force is not committed to straight-like helical-compression-spring 20c in this position, the receptacle section 21 is in contact with the conductive ball 11.

[0035] In order to test, it is made to move to the upper point of vertical movement of a test board 30. By this movement, the contact pin 20 contacts the conductive ball 11 by the spring force corresponding to movement magnitude. Here, since it is already in contact with the conductive ball 11 and the receptacle section 21 does not move, the danger of the damage to the conductive ball 11 by the poor move of the receptacle section 21 is reduced. Furthermore, since it receives unusually [ breakage of straight-like helical-compression-spring 20c, or expansion and contraction ] and the contact force of the conductive ball 11 becomes weak, a damage is not given to the conductive ball 11.

[0036] That is, for example, when straight-like helical-compression-spring 20c is damaged, it is. A damage is not given to the conductive ball 11, although contact force becomes weak and it becomes poor testing it.

[0037] After a test end, after a test board 30 moves to a lower point, the BGA package 10 is removed.

[0038] As explained above, with this operation gestalt, the contact pin 20 contacts the conductive ball 11, without the receptacle section 21 moving. That is, since there is no bird clapper that movement of the receptacle section 21 is poor, the danger of giving a damage to the conductive ball 11 can be reduced. Furthermore, the contact pin 20 contacts the conductive ball 11 good by protruding line 21a of the receptacle section 21.

[0039] In the operation gestalt mentioned above, although the example which constituted this invention from specific conditions was explained, this invention includes various examples. In the above-mentioned operation gestalt, the test board 30 of structure which laid underground contact 30 which is not limited to a wiring substrate and has a connection to the exterior is sufficient as a test board 30. Furthermore, the structure where the contact pin 20 was joined to contact 31 is sufficient. Moreover, it can use also to the contact in the test of electronic parts 10 which is not restricted only to the contact to the conductive ball 11, for example, has the conductive ball 11 and an analogous conductivity pillar.

[0040] furthermore, the socket 1 in the third operation gestalt -- setting -- the contact pin 20 -- spring receipt of a ball bearing guide 50 -- although contained to the hole 51, it is not limited to this structure. That is, the structure where the contact pin 20 protruded on the ball bearing guide 50 is sufficient as a socket 1. Here, since nosing is freely made by expansion and contraction on the upper surface of the ball bearing guide 50 of the contact pin 20, the contact pin 20 contacts the conductive ball 11, without giving a damage.

[0041]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the contact pin of this invention, it can contact as circularly certainly the spiral-like contact section ] as a conductive ball by using the contact pin using the helical compression spring or the spiral helical compression spring. Moreover, since the abnormalities of the sliding section cannot occur and it can expand and contract

freely, a helical compression spring does not give a damage to a conductive ball.

[0042] Moreover, according to the socket of this invention, good connection is made to a conductive ball by using the feature of the contact pin by this invention effectively as mentioned above. Moreover, a damage is not given to a conductive ball.

---

[Translation done.]

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is a contact pin schematic diagram in the first operation gestalt, (a) shows the enlarged view and (b) shows the enlarged view at the time of contact.

[Drawing 2] Drawing 2 is a contact pin schematic diagram in the second operation gestalt, (a) shows the enlarged view and (b) shows the enlarged view at the time of contact.

[Drawing 3] Drawing 3 is a socket schematic diagram in the third operation gestalt, (a) shows the important section expanded sectional view, and (b) shows the expanded sectional view at the time of contact.

[Drawing 4] Drawing 4 is a socket schematic diagram in the fourth operation gestalt, (a) shows the important section expanded sectional view, and (b) shows the expanded sectional view at the time of contact.

[Drawing 5] Drawing 5 is the schematic diagram of tracing by the contact section of coiled spring, and (a) shows the schematic diagram of the contact section of a (b) straight-like helical compression spring for the schematic diagram of the spiral contact section of coiled spring.

### [Description of Notations]

- 1 Socket
- 10 BGA Package
- 11 Conductive Ball
- 20 Contact Pin
- 20a A spiral helical compression spring
- 20b Up spiral-like helical compression spring
- 20c Straight-like helical compression spring
- 21 Receptacle Section
- 21a Protruding line
- 30 Test Board
- 31 Contact
- 40 Positioning Plinth
- 41 Section with Stage
- 50 Ball Bearing Guide
- 51 Spring Receipt -- Hole
- F Pushing force

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-123935

(P2000-123935A)

(43)公開日 平成12年4月28日(2000.4.28)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 1 R 33/76		H 0 1 R 33/76	2 G 0 0 3
G 0 1 R 1/067		G 0 1 R 1/067	C 2 G 0 1 1
			L 5 E 0 2 4
	31/26	31/26	J
H 0 1 L 23/32		H 0 1 L 23/32	A
審査請求 有 請求項の数5 OL (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願平10-288169

(22)出願日 平成10年10月9日(1998.10.9)

(71)出願人 000164450

九州日本電気株式会社

熊本県熊本市八幡一丁目1番1号

(72)発明者 河口 友子

熊本県熊本市八幡1-1-1 九州日本電気株式会社内

(74)代理人 100086759

弁理士 渡辺 喜平

Fターム(参考) 2G003 AA07 AG01 AG12 AG16 AH07

2G011 AA16 AB01 AB04 AB06 AB07

AC14 AE22 AF02

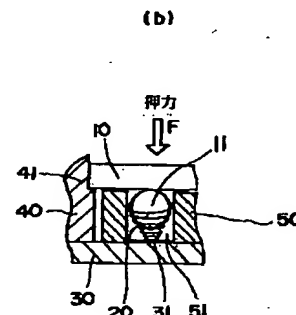
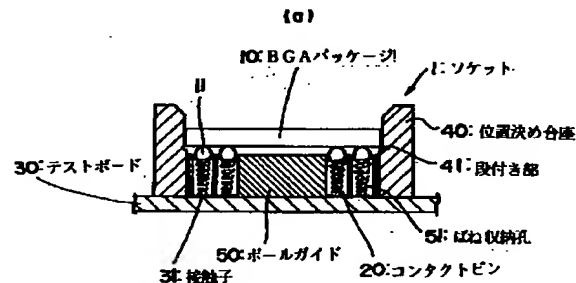
5E024 CA01 CB04

(54)【発明の名称】 コンタクトピン及びソケット

(57)【要約】

【課題】 導電性ボール付き電子部品用のコンタクトピンおよびソケットにおいて、導電性ボールに、ダメージを与えず良好な接触を得る。

【解決手段】 本発明のBGAパッケージ10をテストするソケット1は、ボールガイド50のばね収納孔51に、螺旋状のコイルばね20aからなるコンタクトピン20を収納し、位置決め台座40を設けてある。これにより、導電性ボール11にダメージを与えることなく、かつ、良好な接触を得ることができる。螺旋状のコイルばね20aのコンタクトピン20が、導電性ボール11に接触したときは、スパイラル状の接触部となり、接触面積が大きくなり、良好な接続が行われる。上部螺旋状の圧縮コイルばね20bなどの応用例によっても、同様の効果を得ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板、半導体チップなどの電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを圧縮コイルばねで形成したことを特徴とするコンタクトピン。

【請求項2】 前記圧縮コイルばねの巻き径が、全長にわたって徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状であることを特徴とする請求項1記載のコンタクトピン。

【請求項3】 前記圧縮コイルばねの巻き径が、途中から徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状であることを特徴とする請求項1記載のコンタクトピン。

【請求項4】 前記圧縮コイルばねの端に、接触性を向上させる受け部を設けたことを特徴とする請求項1記載のコンタクトピン。

【請求項5】 配線基板、半導体チップなどの電子部品の導電性ボールに当接して電氣的に接続するソケットにおいて、

請求項1～4のいずれか一項記載のコンタクトピンと、前記導電性ボールに対応する位置に接触子を有するテストボードと、

前記導電性ボールに対応する位置に前記コンタクトピンを収納する収納孔を有するボールガイドと、

前記電子部品の位置決めを行なう位置決め台座とを具備したことを特徴とするソケット。

【請求項6】 前記ボールガイドに前記コンタクトピンを突設したことを特徴とする請求項5記載のソケット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、たとえば検査等のために、配線基板、半導体チップなどの電子部品に搭載された導電性ボールにコンタクトする際のコンタクトピン及びソケットに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】導電性ボールを外部端子とするBGA (Ball Grid Array) パッケージは、たとえばその性能検査を行なうために、IC検査用のソケットを用いて検査される。このときの導電性ボールに対するコンタクト方法としては、一般的にボゴピン方式のコンタクトピンまたは板ばね方式が使用される。

【0003】ボゴピン方式のコンタクトピンは、正常時には、導電性ボールをピン先に接触させ、さらに押し付けると、ピン先に連結された軸部がスライドし、スライド量に相当するばね力で、導電性ボールを押し付ける。ところが、ピン先に連結された軸部のスライドが、全くスライドしないときは、ばね力ではなくBGAパッケージを押す力で導電性ボールを押しつけ、導電性ボールおよびコンタクトピンにダメージを与え、また、スライドがしういときは、その程度に応じて、同様にダメージを与えるといった問題がある。

【0004】板ばね方式においては、導電性ボールは平

面状の板ばねに点接触することになり、接触点の異物付着などにより確実な接触ができずに、接触不良となるといった問題がある。また、円錐形のピン先による接触方式においては、ピン先の形状不備、異物付着などにより、接触不良が発生するといった問題がある。

【0005】このコンタクト方法の問題点を改良すべく様々な発明が行われており、たとえば、特開平9-55273号、特開平9-219267号、特開平10-144438号及び特開平10-189191号等で提案されている技術がある。このように、BGAパッケージの普及とともに、これらのダメージおよび接触不良対策が電子部品生産上の大きな課題となっている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題を解決すべくなされたものであり、導電性ボールに接触するときに、ダメージを発生させることなく、接触不良による導通不良を起こさないコンタクトピンおよびこのコンタクトピンを用いたソケットの提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載のコンタクトピンは、配線基板、半導体チップなどの電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを圧縮コイルばねで形成した構成としてある。これにより、ボゴピン方式のコンタクトピンにおけるスライドがないために、ボールダメージを発生させる危険性が大幅に改善され、また、導電性ボールとの接触は、コイルばね端部による円弧状の接触部で接触することができ、導通不良を改善できる。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載のコンタクトピンにおいて、前記圧縮コイルばねの巻き径が、全長にわたって徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状である構成としてある。これにより、導電性ボールとの接触は、コイルばね端部の複数の巻き数部によるスパイラル状の接触部となり、接触面積が増え導通不良を改善できる。

【0009】請求項3記載の発明は、請求項1記載のコンタクトピンにおいて、前記圧縮コイルばねの巻き径が、途中から徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状である構成としてある。これにより、ばね力の設定が容易にできるとともに、コイルばねの製作が容易となり、廉価なコンタクトピンを製作することができる。

【0010】請求項4記載の発明は、請求項1記載のコンタクトピンにおいて、前記圧縮コイルばねの端に、接触性を向上させる受け部を設けた構成としてある。これにより、コンタクトピンは、導電性ボールまたはテストボード接触子の少なくともどちらか一方に対し、被接触面の酸化などに影響されずに良好に接触する。

【0011】本発明の請求項5記載のソケットは、配線基板、半導体チップなどの電子部品の導電性ボールに当



接して電氣的に接続するソケットにおいて、請求項1～4のいずれか一項記載のコンタクトピンと、前記導電性ボールに対応する位置に接触子を有するテストボードと、前記導電性ボールに対応する位置に前記コンタクトピンを収納する収納孔を有するボールガイドと、前記電子部品の位置決めを行なう位置決め台座とを具備した構成としてある。これにより、電子部品にダメージを与えることなくかつ導通不良を起こさずに、導電性ボールを有する電子部品をテストできる。

【0012】請求項6記載の発明は、請求項5記載のソケットにおいて、前記ボールガイドに前記コンタクトピンを突設した構成としてある。これにより、コイルばねは、完全に自由に伸縮できるので、電子部品にダメージを与える危険性を確実に除去することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。図1を用いてコンタクトピンの第一実施形態について説明する。図1は、第一実施形態におけるコンタクトピン概略図で、(a)は拡大図を、(b)は接触時の拡大図を示している。同図において、20はコンタクトピンであり、巻き径が全体的に導電性ボール11側に徐々に広がった螺旋状の圧縮コイルばね20aで形成してある。巻き径の広がった側の端部が、導電性ボール11に接触し、さらに反対側の端部が、たとえばテストボードの接触子に接触する。

【0014】図1(b)に示すように、螺旋状の圧縮コイルばね20aは、導電性ボール11側に巻き径が広がっていることにより、螺旋状の圧縮コイルばね20aの複数の巻き数部が、導電性ボール11表面に接触する。つまり、図5(a)に示すように、螺旋状の圧縮コイルばね20aは、スパイラル状の接触部が導電性ボール11と接触する。螺旋状のコイルばね20aと導電性ボール11との接触面積が大きい程、確実な接触が行われる。たとえば、円錐形のピン先による一点の接触部より、螺旋状のコイルばね20aによるスパイラル状の接触部の接触面積が大きくなり、確実な接触が行われる。好ましくは、接触部を大きくするために、螺旋状の圧縮コイルばね20aの最大外径を、導電性ボール11の球径より大きくする。

【0015】また、ストレート状の圧縮コイルばねのコンタクトピンが、導電性ボール11に接触するときは、この接触部の形状は、図5(b)に示すように、円弧状の接触部となる。つまり、円錐形のピン先による一点の接触部より、円弧状の接触部の接触面積が大きくなり、確実な接触が行われる。しかし、螺旋状のコイルばね20aによるスパイラル状の接触部の接触面積は、円弧状の接触部の面積より大きく、螺旋状のコイルばね20aによる接触の方がより確実に行われる。

【0016】螺旋状の圧縮コイルばね20aは、接触面積が大きいために、導電性ボール11に強い力で当接さ

せなくても、確実な接触を行なうことができる。つまり、導電性ボール11に強い力を加える必要がないために、導電性ボール11にダメージを与える危険性を低減できる。また、ボゴピン方式のコンタクトピンのように、コンタクトピン自体が摺動部を有し、スライドする構造においては、摺動部に異常があったときは、導電性ボール11にダメージを与えることとなる。ところが、螺旋状の圧縮コイルばね20aにおいては、摺動部がないので安全である。

10 【0017】以上説明したように、螺旋状の圧縮コイルばね20aをコンタクトピン20とすることにより、導電性ボール11との接触部を大きくとることができ、確実な接触を行なうことができる。さらに、導電性ボール11にダメージを与える危険性を低減できる。つまり、導電性ボール11の接触部に、傷などの損傷を与えないとともに、BGAパッケージ10と導電性ボール11の接合部に、クラックなどの損傷を与える危険性を低減できる。

20 【0018】図2を用いてコンタクトピンの第二実施形態について説明する。図2は、第二実施形態におけるコンタクトピン概略図で、(a)は拡大図を、(b)は接触時の拡大図を示している。同図において、20はコンタクトピンであり、上部螺旋状の圧縮コイルばね20bで形成してある。上部螺旋状の圧縮コイルばね20bは、圧縮コイルばねの途中から巻き径が導電性ボール側に徐々に広がった螺旋状の圧縮コイルばね部とストレート状の圧縮コイルばね部で形成してある。巻き径の広がった側の端部が、導電性ボール11に接触し、さらに反対側の端部が、たとえばテストボードの接触子に接触する。

30 【0019】ここで、上部螺旋状の圧縮コイルばね20bは、導電性ボール11側に巻き径が広がっていることにより、導電性ボール11と接触するときは、第一実施形態と同様に、良好な接触を行なうことができる。また、ストレート状の圧縮コイルばね部は、ばね力の設定が容易にできるので、上部螺旋状の圧縮コイルばね20bの導電性ボール11へ当接する力は、ストレート状の圧縮コイルばね部により容易に設定できる。さらに、第一実施形態と同様に、導電性ボール11にダメージを与えない構造となっている。

40 【0020】以上説明したように、上部螺旋状のコイルばね20bをコンタクトピン20とすることによって、接触導電性ボール11への接触する力を容易に設定できるとともに、製作が容易となり、廉価なコイルばねを製作することができる。

50 【0021】図3を用いてソケットについての第三実施形態について説明する。図3は、第三実施形態におけるソケット概略図で、(a)は拡大図を、(b)は接触時の拡大図を示している。同図において、ソケット1は、螺旋状のコイルばね20aで形成したコンタクトピン2

0、テストボード30、位置決め台座40およびボールガイド50からなる構成としてある。

【0022】テストボード30は、接触子31と外部接続端子(図示せず)とを有する配線基板である。接触子31は、円形パッドであり、BGAパッケージ10の導電性ボール11と対応した位置に設けてある。さらに、接触子31は、ソケット1の外部接続端子に接続してある。

【0023】ボールガイド50は、BGAパッケージ10の導電性ボール11と対応した位置にばね収納孔51を有する、非導電性材料からなる正方形または長方形の平板状の構造としてある。また、ボールガイド50の厚さは、コンタクトピン20をばね収納孔51に収納したときに、コンタクトピン20がボールガイド50より突出しない厚さとしてある。ばね収納孔51は、螺旋状のコイルばね20aの最大外径より大きい円形の貫通孔であり、螺旋状のコイルばね20aは、ばね収納孔51内で自由に伸縮ができる。ボールガイド50は、ばね収納孔51が接触子31と対応するように、テストボード30に取り付けられている。

【0024】位置決め台座40は、ガイド面上方の角が面取りされた長方形の板状の形状としてある。さらに、BGAパッケージ10の位置が決まるように、BGAパッケージ10の各辺に対応して、複数個の位置決め台座40が、テストボード30に取り付けてある。また、好ましくは、位置決め台座40は、BGAパッケージ10をセットしたときに、BGAパッケージ10の下方方向の位置を決める段付部41を設けてある。これにより、コンタクトピン20の押し込み量を水平かつ一定にすることができる。

【0025】コンタクトピン20は、ばね収納孔51に収納されているだけであって、固定されておらず、自由に伸縮可能な構造としてある。ここで、コンタクトピン20は、ボールガイド50から突出していないので、コンタクトピン20の先端が、ボールガイド50の上面にはみ出すことにより、コンタクトピン20の自由な伸縮が妨げられることがない。

【0026】上記のように構成された実施形態のテスト動作について説明する。BGAパッケージ10は、位置決め台座40により、導電性ボール11が、ボールガイド50に接触しダメージを受けることなく、ソケット1に挿入される。ここで、導電性ボール11は、ばね収納孔51の内部に一部入り込み、コンタクトピン20すなわち螺旋状のコイルばね20aに載置された状態となる。このように、BGAパッケージ10は、位置決め台座40によりガイドされコンタクトピン20に載置されることにより、ダメージを受けることはない。

【0027】この後、図3(b)に示すように、押力FでBGAパッケージ10が押されることにより、コンタクトピン20が圧縮され、螺旋状のコイルばね20aの

複数の巻き数部が、導電性ボール11と接触する。つまり、図5(a)に示すように、螺旋状のコイルばね20aは、スパイラル状の接触部が導電性ボール11と接触する。

【0028】そして、螺旋状のコイルばね20aの最大径は、導電性ボール11の球径より大きいので、ばね収納孔51の側面には螺旋状のコイルばね20aが接触する。したがって、導電性ボール11は、螺旋状のコイルばね20aの中央部に位置するとともに、導電性ボール11の球径が螺旋状のコイルばね20aより小さいので、導電性ボール11は、ばね収納孔51の側面との接触によるダメージを受けない。

【0029】また、コンタクトピン20は、ばね収納孔51内で自由に伸縮する。ここで、コンタクトピン20は、ばね収納孔51の内で側面と接触する可能性があるが、仮に接触したとしても、螺旋状のコイルばね20aの先端のみの接触であり、その摩擦抵抗は非常に小さく、コンタクトピン20の自由な伸縮を妨げることはない。このように、コンタクトピン20が自由に伸縮するので、導電性ボール11にダメージを与えることはない。

【0030】以上説明したように、本実施形態では、導電性ボール11にダメージを与えることがない。また、コンタクトピン20と導電性ボール11との接触面積が大きくなるので、良好な接触が行われる。

【0031】図4を用いてソケットの第四実施形態について説明する。図4は、第四実施形態におけるソケットの要部の概略図で、(a)は拡大断面図を、(b)は受け部の拡大上面図を示している。ソケット1は、テスト

ボード30、位置決め台座40、ボールガイド50およびコンタクトピン20からなる構成としてある。

【0032】コンタクトピン20は、受け部21とストレート状の圧縮コイルばね20cにより構成してあり、ばね収納孔51に収納されている。受け部21は、ばね収納孔51内を移動可能な形状であり、さらに、図4(b)に示すように、上面に4本の尖鋭な凸条21aを放射状かつ等間隔に設けてある。この凸条21aは、導電性ボール11の中心に対し、たとえば30度傾けて設けてあるので、4本の凸条21aが導電性ボール11に接触する。また、凸条21aは尖鋭であるため、導電性ボール11の表面の異物付着などの悪影響を受けることを防止することができる。

【0033】テストボード30は、ボールガイド50に対して一定の上下移動可能な構造としてあり、また、位置決め台座40はボールガイド50と結合されている。その他の構造は、第三実施形態と同様である。

【0034】上記のように構成された実施形態のテスト動作について説明する。BGAパッケージ10をセットするときは、位置決め台座40の段付き部41に、上方から押えられることにより固定される。ここで、位置決

め台座40により導電性ボール11は、ばね収納孔51の内部に一部入り込み、さらに、コンタクトピン20に当接する。また、このときは、テストボード30は、上下移動の下点の位置にあり、この位置では、ストレート状の圧縮コイルばね20cには、ばね力は働いていないが、受け部21は導電性ボール11と当接している。

【0035】テストを行なうには、テストボード30を上下移動の上点まで移動させる。この移動により、コンタクトピン20は、移動量に対応するばね力で導電性ボール11と接触する。ここで、受け部21は、すでに導電性ボール11に当接してあり移動しないので、受け部21の移動不良による導電性ボール11へのダメージの危険性は低減される。さらに、ストレート状の圧縮コイルばね20cの破損または伸縮異常に対しては、導電性ボール11の接触力が弱くなるために、導電性ボール11にダメージを与えることがない。

【0036】つまり、たとえば、ストレート状の圧縮コイルばね20cが破損した場合には、接触力が弱くなりテスト不良となるが、導電性ボール11にダメージを与えることはない。

【0037】テスト終了後は、テストボード30が下点まで移動した後に、BGAパッケージ10が取り外される。

【0038】以上説明したように、本実施形態では、コンタクトピン20は、受け部21が移動することなく、導電性ボール11と接触する。つまり、受け部21が移動不良となることがないので、導電性ボール11にダメージを与える危険性を低減できる。さらに、コンタクトピン20は、受け部21の凸条21aにより、導電性ボール11と良好に接触する。

【0039】上述した実施形態においては、この発明を特定の条件で構成した例について説明したが、この発明は、様々な実施例を含むものである。上記実施形態においては、テストボード30は、配線基板に限定されるものではなく、たとえば、外部への接続部を有する接触子30を埋設した構造のテストボード30でも良い。さらに、接触子31とコンタクトピン20を接合させた構造でも良い。また、導電性ボール11に対する接触だけに限られず、たとえば、導電性ボール11と類似の導電性円柱を有する電子部品10のテストにおける接触に対しても利用できる。

【0040】さらに、第三実施形態におけるソケット1においては、コンタクトピン20は、ボールガイド50のばね収納孔51に収納しているが、この構造に限定されるものではない。つまり、ソケット1は、コンタクトピン20がボールガイド50に突設された構造でも良い。ここで、コンタクトピン20のボールガイド50の上面に突き出た部分は、自由に伸縮ができるので、コンタクトピン20は、ダメージを与えることなく導電性ボ

ール11と接触する。

【0041】

【発明の効果】以上のように、この発明のコンタクトピンによれば、圧縮コイルばねまたは螺旋状の圧縮コイルばねを利用したコンタクトピンを用いることにより、円弧状またはスパイラル状の接触部が導電性ボールと確実に接触することができる。また、圧縮コイルばねは、摺動部の異常が発生する可能性もなく、自由に伸縮できるので、導電性ボールにダメージを与えることはない。

【0042】また、以上のように、この発明のソケットによれば、この発明によるコンタクトピンの特徴を有効に利用することにより、導電性ボールに対して、良好な接続が行なわれる。また、導電性ボールにダメージを与えることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、第一実施形態におけるコンタクトピン概略図で、(a)は拡大図を、(b)は接触時の拡大図を示している。

【図2】図2は、第二実施形態におけるコンタクトピン概略図で、(a)は拡大図を、(b)は接触時の拡大図を示している。

【図3】図3は、第三実施形態におけるソケット概略図で、(a)は要部拡大断面図を、(b)は接触時の拡大断面図を示している。

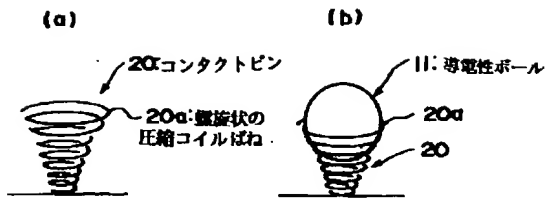
【図4】図4は、第四実施形態におけるソケット概略図で、(a)は要部拡大断面図を、(b)は接触時の拡大断面図を示している。

【図5】図5は、コイルばねの接触部による軌跡の概略図で、(a)は螺旋状のコイルばねの接触部の概略図を、(b)ストレート状の圧縮コイルばねの接触部の概略図を示している。

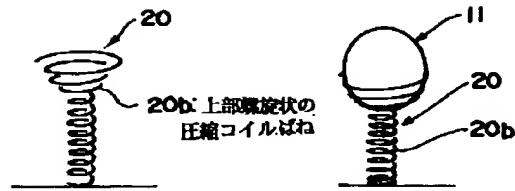
【符号の説明】

- 1 ソケット
- 10 BGAパッケージ
- 11 導電性ボール
- 20 コンタクトピン
- 20a 螺旋状の圧縮コイルばね
- 20b 上部螺旋状の圧縮コイルばね
- 20c ストレート状の圧縮コイルばね
- 21 受け部
- 21a 凸条
- 30 テストボード
- 31 接触子
- 40 位置決め台座
- 41 段付き部
- 50 ボールガイド
- 51 ばね収納孔
- F 押力

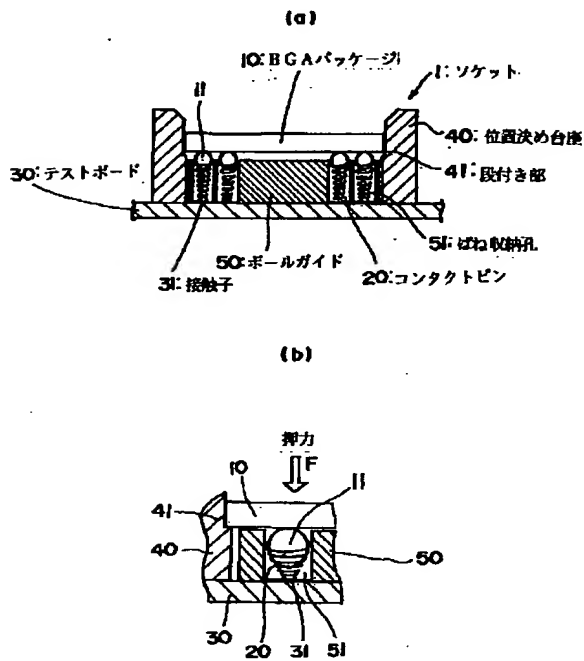
【図1】



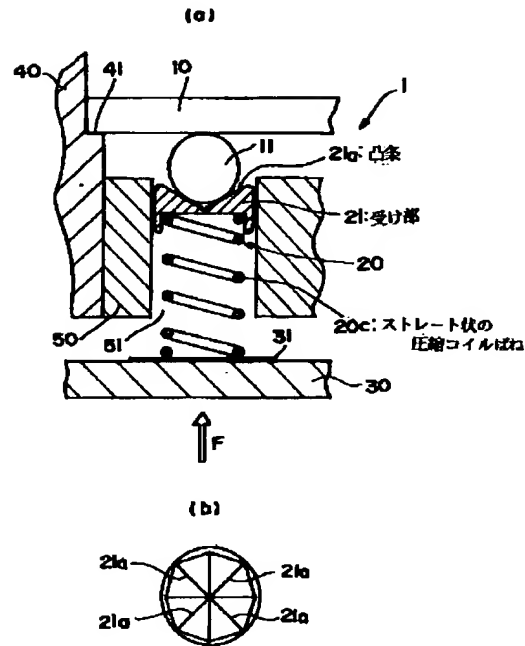
【図2】



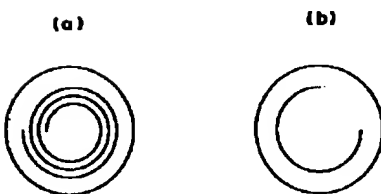
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年9月6日(1999.9.6)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの巻き径を、全長にわたって徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状としたことを特徴とするコンタクトピン。

【請求項2】 配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの巻き径を、全長にわたって徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状としたことを特徴とするコンタクトピン。

の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの巻き径を、途中から徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状としたことを特徴とするコンタクトピン。

【請求項3】 配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの端に、上面に尖鋭な凸状部分を放射状に設けた受け部を有することを特徴とするコンタクトピン。

【請求項4】 配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接して電氣的に接続するソケットにおいて、

請求項1～3のいずれか一項に記載のコンタクトピンと、  
前記導電性ボールに対応する位置に接触子を有するテストボードと、  
前記導電性ボールに対応する位置に前記コンタクトピンを収納する収納孔を有するボールガイドと、  
前記電子部品の位置決めを行なう位置決め台座とを具備したことを特徴とするソケット。

【請求項5】 前記ボールガイドに、前記コンタクトピンを突設したことを特徴とする請求項4記載のソケット。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の請求項1記載のコンタクトピンは、配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの巻き径を、全長にわたって徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状とした構成としてある。これにより、導電性ボールとの接触は、コイルばね端部の複数の巻き数部によるスパイラル状の接触部となり、接触面積が増え導通不良を改善できる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項2記載の発明は、配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの巻き

径を、途中から徐々に前記導電性ボール側に広がる螺旋状とした構成としてある。これにより、ばね力の設定が容易にできるとともに、コイルばねの製作が容易となり、廉価なコンタクトピンを製作することができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項3記載の発明は、配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接するコンタクトピンにおいて、コンタクトピンを螺旋状の圧縮コイルばねで形成するとともに、この圧縮コイルばねの端に、上面に尖鋭な凸状部分を放射状に設けた受け部を有する構成としてある。これにより、コンタクトピンは、導電性ボールまたはテストボード接触子の少なくともどちらか一方に対し、被接触面の酸化などに影響されずに良好に接触する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】本発明の請求項4記載のソケットは、配線基板、半導体チップを含む電子部品の導電性ボールに当接して電氣的に接続するソケットにおいて、請求項1～3のいずれか一項に記載のコンタクトピンと、前記導電性ボールに対応する位置に接触子を有するテストボードと、前記導電性ボールに対応する位置に前記コンタクトピンを収納する収納孔を有するボールガイドと、前記電子部品の位置決めを行なう位置決め台座とを具備した構成としてある。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】請求項5記載の発明は、請求項4記載のソケットにおいて、前記ボールガイドに前記コンタクトピンを突設した構成としてある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】これにより、電子部品にダメージを与えることなくかつ導通不良を起こさずに、導電性ボールを有する電子部品をテストできる。また、コイルばねは、完全に自由に伸縮できるので、電子部品にダメージを与える危険性を確実に除去することができる。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
)

識別記号

F I

ターマコード(参考

H 0 1 R 13/11

H 0 1 R 13/11

G

13/24

13/24

K